

Zur Diagnose der Muskelinsuffizienzen.

Von
Dr. L. Kugel.

Wenn ich es unternehme, über Muskelinsuffizienzen zu schreiben, ein Thema, welches v. Graefe, die ganze Zeit seines Wirkens hindurch, mit besonderer Vorliebe gepflegt, und in der gründlichsten Weise bearbeitet hat, so möge der Leser einen Hauptgrund vor Allem darin erblicken, dass ich selbst an Insufficienz der interni leide, und somit durch Selbstbeobachtung in der Lage bin, über gewisse Punkte aufgeklärt zu sein, über welche ich bei Beobachtung an Kranken entweder im Zweifel oder im Dunkeln geblieben wäre. — Ich habe mein Zögern, diese Arbeit zu veröffentlichen umso mehr aufgegeben, nachdem ich gesehen habe, dass in jüngster Zeit an den Grundpfeilern der v. Graefe'schen Diagnose, und zwar wie ich glaube, mit Unrecht gerüttelt wurde, einer Diagnose welche durch v. Graefe in seiner letzten diesbezüglichen Arbeit in den Zehender'schen Monatsblättern, durch neue Belege und eine genaue Detailausarbeitung neuerdings gestützt wurde. —

Ich will vor Allem den Zustand meiner Augen, was Refraction und Bewegung anlangt, den Lesern des Archivs in Erinnerung bringen. — Mein rechtes Auge

ist, was Sehschärfe anlangt, normal, die Refraction fast normal (es ist latente Hypermetropie $\frac{1}{30}$ vorhanden, in den letzten Jahren ist Presbyopie dazugetreten, so dass ich zum Arbeiten in der Nähe seit einem Jahre $+ \frac{1}{24}$ gebrauchen muss). — Das linke Auge ist mit hochgradigem, regelmässigen ($+ \frac{1}{65}$ in horiz. und $+ \frac{1}{22}$ im vert. Merid.) und unregelmässigen Astigmatismus behaftet. — Dieses Auge ist demzufolge stark sehschwach (die Sehschärfe beträgt $\frac{1}{20}$ und kann mit dem besten corrigirenden Glase bis auf $\frac{1}{10}$ gebracht werden. — Was die Bewegungen meiner Augen anlangt, so will ich in Kürze wiederholen, dass bei mir beim Sehen in die Ferne, bei nicht gehobener und nicht gesenkter Blick-ebene, keine Rollungen vorkommen, dass sich jedoch bedeutende Rollungen (welche namentlich auf dem linken Auge stark ausgeprägt sind) einstellen, sobald ferne Gegenstände bei gesenkter oder gehobener Blickebene angesehen werden, und zwar in der Weise, dass bei gesenkter Blickebene die verticalen Meridiane nach oben convergiren, bei gehobener Blickebene jedoch divergiren; es sind ausserdem (wie dies in der Arbeit über Augenbewegungen im 16. Band dieses Archivs erwähnt ist) Höhenabweichungen vorhanden, welche sowohl bei gehobener als gesenkter Blickebene vorkommen, und nur bei geradeaus gerichtetem Blicke fehlen —; dieselben fallen im allgemeinen beim Convergiren der Gesichtslinien klarer aus. — In dem eben citirten Aufsätze (im 16. Band dieses Archivs), erwähne ich jedoch bereits das Vorhandensein von dynamischer Divergens (pag. 319), indem ich mittheile, dass bei mir die Versuche mit binocularen Bildern für die Nähe behufs Bestimmung der Augenbewegungen schwierig waren, indem ich nur für kurze Zeit mit dem linken Auge zu fixiren im Stande war, da dieses Auge, namentlich bei gehobener Blickebene eine sehr ausgesprochene Tendenz

zum Divergiren hatte, so dass ich bald stark überkreuzte Bilder vor mir hatte. — Im letzten Jahre stellten sich, besonders seitdem ich der Presbyopie halber zum Arbeiten in der Nähe + 24 nehmen musste, asthenopische Beschwerden ein, welche mich veranlassten, genaue Untersuchungen meiner Augen, in Bezug auf Muskelinsuffizienz anzustellen; ich war somit in der Lage die betreffenden Untersuchungen zu wiederholten Malen und mit der grössten Genauigkeit anzustellen, und habe mir in mancher Beziehung dadurch über die Muskelinsuffizienzen eine klarere Einsicht verschaffen können, als ich oder vielleicht auch manch andere Praktiker durch Untersuchungen an Kranken im Stande wären. — Ich glaube daher, dass es immerhin von einigem practischen Interesse sein kann, wenn ich die Hauptmomente der diesbezüglichen Resultate hier mittheile. —

Vor Allem suchte ich mich durch den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch (mit abwärts brechenden Prismen) von dem Vorhandensein von Insuffizienz der interni zu überzeugen; derselbe zeigte in der That das Bestehen einer ziemlich hochgradigen Insuffizienz; letztere ist in einer Entfernung von 25 Centimeter einem Prisma von 18 Graden gleich, und wächst continuirlich, so dass sie in einer Entfernung von 15 Centimeter bereits einem Prisma von 24 Graden gleich ist. — In $1\frac{3}{4}$ Meter Distanz ist dynamisches Gleichgewicht vorhanden. — Auf zwei Momente möchte ich hier gelegentlich aufmerksam machen, welche bei Anstellung des v. Graefe'schen Gleichgewichts-Versuches wohl zu berücksichtigen sind. 1. Muss bei einseitig geschwächter Sehkraft eruiert werden, in welcher Entfernung der Punkt der v. Graefe'schen Figur noch deutlich gesehen wird, es kann natürlich der Versuch nur innerhalb der Distanz angestellt werden, an welcher noch das sehschwache Auge deutlich den erwähnten Punkt sieht, da man sonst durch das die

Höhendistanz bedingende Prisma keine Doppelbilder bewirkt; man muss demzufolge bei einseitig geschwächter Sehkraft, für grössere Distanzen, wo der Punkt in der v. Graefe'schen Figur mit dem sehschwachen Auge nicht mehr deutlich gesehen wird, den Punkt durch einen grösseren schwarzen Fleck, und für noch grössere Distanzen, wo etwa auch der Fleck mit dem sehschwachen Auge nicht mehr gesehen wird, durch eine brennende Kerze ersetzen; man muss mit einem Worte sich a priori sicher stellen, ob der Kranke, durch das die Höhendistanz bewirkende Prisma wirklich doppelt sieht, und wo dies nicht der Fall ist, soll man nicht gleich vom Versuche abstehen, indem man etwa annimmt, dass der Kranke durch eine anomal gesteigerte Ueberwindungsfähigkeit seiner Auf- und Abwärtswender sich für den v. Graefe'schen Gleichgewichts-Versuch nicht eignet, sondern man muss in Berücksichtigung vorhandener Sehschärfe die oben erwähnten Maassregeln anwenden. Die monoculare Sehschärfe fällt in den betreffenden Fällen um so mehr in's Gewicht, da hier wie meine Erfahrung an Kranken mir zeigte, das sehschwache Auge unter allen Umständen, es mag das die Höhenabweichung bedingende Prisma immer vor welches Auge auch angelegt werden, das abgewichene ist, ein Umstand, welcher abgesehen von der Sehschärfe ein grösseres Retinabild beim Anstellen des Gleichgewichtsversuches verlangt, damit dasselbe zur Perception gelange; ich sehe zum Beispiel mit meinem linken sehschwachen Auge einen schwarzen Punkt, wie er durch v. Graefe behufs Anstellung des Gleichgewichtsversuches angegeben wird, in einer Distanz von einem Meter noch deutlich, und doch reicht der angegebene Punkt bei mir behufs Anstellung des Gleichgewichts-Versuches bloß für eine Distanz von 40 Centimeter aus, und — will ich für eine Distanz von einem Meter den Gleichgewichtsversuch machen, so muss ich

mich schon eines runden Fleckens von $1\frac{1}{2}$ Centimeter Durchmesser (am besten mit rothem Siegelack gemacht) bedienen; für noch grössere Distanzen muss ich eine brennende Kerzenflamme nehmen. —

Noch *ein 2. Punkt ist bei Anstellung des Gleichgewichtsversuches zu berücksichtigen; er beruht auf der bekannten Erscheinung, dass excentrische Netzhautbilder desto entfernter vom Bild der macula lutea projectirt werden, je grösser die Distanz des betreffenden Objects ist. — Stelle ich den v. Graefe'schen Gleichgewichts-Versuch mit einem Prisma von 14 Graden (vor's linke Auge mit der Basis nach unten) in einer Entfernung von 35 Centimetern an, so stehen die beiden Punkte 5 Centimeter übereinander und in Folge der Divergenz 4 Centimeter seitlich (die Insufficienz beträgt hier Prisma 16°). — Gehe ich, indem ich dasselbe die Höhendistanz bewirkende 14grädige Prisma beibehalte in grössere Distanzen, so wächst die Entfernung der beiden Punkte von einander, was die Höhendistanz anlangt, während die seitliche Distanz dieselbe bleibt; in $1\frac{1}{2}$ Meter Entfernung stehen die beiden schwarzen Punkte bereits 18 Centimeter übereinander, während ihre seitliche Entfernung nach innen 4 Centimeter beträgt. Durch Versuche mit Prismen überzeuge ich mich leicht, dass die Entfernung des excentrischen Retinabildes von der Macula lutea, trotz der anscheinenden Zunahme der Höhendistanzen, dieselbe geblieben ist, indem ein 14grädiges Prisma, mit der Basis nach unten, vor's rechte Auge angelegt, die Doppelbilder zu einem Bilde verschmilzt. — Der analoge Versuch mit seitlich angelegten Prismen zeigt, dass trotz des anscheinenden Gleichbleibens der seitlichen Distanz, die seitliche Verrückung des Retinabildes bedeutend abgenommen hat, indem die Insufficienz hier einem Prisma von 2 Graden gleichkommt, und Prisma 4° bereits Ueberkreuzung der Bilder bedingt. — Wir

müssen alles dies vor Augen haben, wenn wir uns durch die Entfernung der Doppelbilder eine ungefähre Idee von dem Grade der Muskelinsufficienz machen wollen. — Ausserdem ist es gerathen, für grosse Entfernungen mit nicht zu starken Prismen die Höhenabweichungen zu bewirken, denn abgesehen davon, dass bei starken Höhenabweichungen, die Seitenabweichung nicht so eclatant zu Tage tritt und nicht so praecis gemessen werden kann, ist noch der Umstand zu berücksichtigen, dass bei starken Höhenabweichungen das excentrische Netzhautbild so stark nach oben oder nach unten projecirt wird, dass es den Rand des Papiers auf dem der schwarze Punkt gezeichnet ist, leicht überschreitet, und nun, da es sich auf dem Tisch oder der Wand nicht so scharf abhebt, als auf der weissen Papierfläche, nicht mehr percipirt wird, und somit zu Irrthümern und Verwirrung in diagnostischer Beziehung Veranlassung geben kann. — Ein Prisma von 18° giebt in einer Entfernung von $1\frac{1}{4}$ Meter bereits eine Höhendifferenz von 18 Centimeter, ein Prisma von 10° in derselben Distanz eine anscheinende Entfernung der beiden Doppelbilder von einander, blos von 10 Centimetern; dies giebt uns ungefähr einen Anhaltspunkt, welche Grösse die weisse Papierfläche, oder eine weisse Tafel haben muss, auf welcher die v. Graefe'sche Gleichgewichtsfigur gezeichnet ist, damit derselbe der Anstellung des Versuches genügen soll. Zu schwache Prismen (nämlich schwächer als 8 oder 10°) dürfen jedenfalls nicht zur Erzeugung von in verticaler Richtung auseinanderstehenden Doppelbildern benützt werden, da dieselben eventuell durch die Abwärts- oder Aufwärtswender überwunden werden könnten. — Die Leser des Archivs mögen entschuldigen, wenn ich mir, was den Gleichgewichtsversuch anlangt, diese ergänzenden Bemerkungen mitzutheilen erlaubt habe, welche sich ohnedies theilweise a priori verstehen; es schien mir jedoch die Mit-

theilung einiger darauf bezüglicher Details der practischen Wichtigkeit halber wie der v. Graefe'sche Gleichgewichtsversuch, der Mühe werth, besonders da ich vermurthe, dass die erwähnten Symptome doch häufig zu Verwirrungen Veranlassung gegeben haben mögen. Ich könnte mir es sonst schwer vorstellen, dass erfahrene Praktiker, wie Mannhardt, dessen schätzenswerthe Arbeit über Insufficienz der Interni (in diesem Archiv) Niemand die gebührende Anerkennung versagen wird, sich in absolut absprechender Weise über den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch geäußert hätten.

Welchen Rang v. Graefe diesem Versuche als diagnostisches Hilfsmittel zur Erkennung von Muskelinsufficienzen einräumt, erhellt aus jeder Arbeit v. Graefe über diesen Gegenstand; in der Arbeit im 8. Bande des Archivs nennt er ihn (S. 327) einen die Diagnose durchaus erschöpfenden Versuch, und in seiner letzten Arbeit über Muskelinsufficienzen in den Zehender'schen Monatsblättern nennt er ihn schlechtweg den Cardinalversuch, indem er der Prüfung des lateralen Gleichgewichtes durch Exclusion eines Auges vom Sehorte, dem Gleichgewichte gegenüber nur einen untergeordneten Rang einräumt. Der Gleichgewichtsversuch ist in der That das eigentliche und fast einzige diagnostische Hilfsmittel, mittelst dessen v. Graefe die Insufficienz diagnosticirt hat, und dessen Wichtigkeit er in seiner letzten Veröffentlichung über diesen Gegenstand, nach einer fast 8jährigen Pause, noch mehr hervorhebt; wenn v. Graefe in dieser Arbeit, auf die Abductionsfähigkeit für die Entfernung ebenfalls Gewicht legt, so geschieht dies nicht so sehr im Interesse der Diagnose, denn diese ist schon durch den Gleichgewichtsversuch für die Nähe festgestellt, sondern zur Entscheidung der Frage, ob in dem speciellen Falle operative Hülfe mit Vortheil geleistet werden kann, oder nicht. — Mit Recht lässt

v. Graefe in seiner letzten Arbeit über diesen Gegenstand, die Ermittlung der Adductionsfähigkeit für die Nähe, als unwichtiges diagnostisches Merkmal ganz unberücksichtigt, und hebt den Gleichgewichtsversuch, als cardinalen Versuch zur Entscheidung der Frage, ob Insufficienz der interni vorhanden ist, oder nicht, nachdrücklich hervor, und geht namentlich auf gewisse Nebenumstände, durch deren Berücksichtigung gewisse Fehlschlüsse beim Anstellen des Gleichgewichtsversuches verhütet werden, im Detail ein.

Sehen wir nun, wie sich Dr. Mannhardt, in seinem Aufsatze über musculäre Asthenopie und Myopie (dieses Archivs Band 17, Abth. 2) über den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch äussert: Um musculäre Insufficienz nachzuweisen, hat man sich bis jetzt eines Verfahrens bedient, welches ungenau und unsicher ist. — Man liess einen Punkt in gewisser Nähe fixiren und rief durch ein, nach oben oder unten brechendes Prisma übereinanderstehende Doppelbilder hervor. — Wenn dieselben sich seitlich verschoben, so schloss man, je nachdem die Bilder gleichnamig oder gekreuzt waren, auf Insufficienz der recti externi oder interni, und maass den Grad der Abweichung durch seitlich brechende Prismen. — Doch haben Willkühr und grössere oder geringere Uebung und Intelligenz dabei weiten Spielraum, und es gewährt diese Art der Untersuchung nur eine ganz ungefähre Ansicht von dem Stande des Muskelgleichgewichts, ähnlich wie der Versuch, ein Auge während der Fixation durch ein matt geschliffenes Glas zu verdecken, um zu prüfen, ob es dabei nach innen oder nach aussen abweicht. — Ich kann dem gegenüber nur behaupten, dass ich nach den Erfahrungen, die ich an den Augen von Anderen und an meinen Augen machte, den Gleichgewichtsversuch, als eines der genauesten und sichersten Hilfsmittel zur Erkennung seitlicher Insufficienzen an-

sehe, bei welchem gerade der Willkür des Patienten gar kein Spielraum gelassen wird, und bei welchem die Anforderungen an die Intelligenz des Kranken sicher keine grossen sind, da das seitliche Nebeneinanderstehen der Doppelbilder ein zu sehr in die Augen springendes Symptom ist, und welcher Versuch uns mit mathematischer Genauigkeit über diejenige Stellung unterrichtet, bei welcher für die Nähe musculäres Gleichgewicht herrscht. — Es müssen jedoch, wie gesagt, sowohl die v. Graefe angeführten, als die oben erwähnten Umstände berücksichtigt werden, da man sonst leicht den Werth dieses ausgezeichneten diagnostischen Mittels unterschätzt, mittelst dessen v. Graefe fast die ganze Zeit seiner thatenreichen Laufbahn hindurch viele Hunderte von Muskelinsufficienzen diagnosticirte — und heilte. — Da nun Dr. Mannhardt dem v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuche nicht den ihm gebührenden Werth beimisst, sieht er sich natürlich nach einem anderen diagnostischen Hilfsmittel um, welches nach ihm die Insufficienz und deren Grad genau bestimmen soll. — Ich will in einigen Worten wiederholen, wie Mannhardt, soweit ich die Sache verstehe, Muskelinsufficienzen diagnosticirt wissen will. Mannhardt sucht vor Allem (l. c.) zu erörtern, dass Myopie in vielen Fällen durch das praexistirende Bestehen von dynamischer Insufficienz der interni sich secundär entwickelt, und stellt als Momente, welche die genannten Verhältnisse bedingen, ein weiteres Abstehen der Pupillenmittelpunkte der Augen, und die von ihm bei Myopie beobachtete Kopfformation, welche einer stärkeren Wirkung der externi günstig sein soll, auf — und zwar soll die Schädelformation, welche (wie bei Myopie) einer stärkeren Wirkung der reti externi günstig ist, stets mit einer grösseren Entfernung der Drehpunkte beider Augen zusammenfallen, während die Schädelform, welche

bei hypermetropischen Augen vorkommt, eine vorwiegende Wirkung der interni und geringere Entfernung der Drehpunkte, bedingt; es sollen dabei die Distanzen der Pupillenmittelpunkte (Drehpunkte) in der eben erwähnten Weise mit der Wirkung der interni oder externi, im gerade proportionalem Verhältnisse stehen; ein grösserer Abstand der Pupillenmittelpunkte soll a priori auf relativ grössere Wirkung der externi, geringerer Abstand der Pupillenmittelpunkte auf grössere Wirkung der interni schliessen lassen. — Da (was ganz richtig ist) bei einem grösseren Abstände der Pupillenmittelpunkte, grössere Ansprüche an die externi gestellt werden müssen, um das Maximum der Convergenz zu erreichen, und der grössere Abstand der Pupillenmittelpunkte gerade mit der den externi günstigen Schädelinformation zusammenfallen soll, so haben wir 2 Momente, welche sich wechselseitig zur Hervorbringung dynamischer Insufficienzen unterstützen, und welche durch ihr proportionales Verhalten bewirken, dass man durch das Vorhandensein des einen, a priori, auf das Vorhandensein des andern schliessen kann (dieses Archiv B. 17, Abth. 2, S. 82). Es reicht daher, um sich eine vorläufige Ansicht über die dynamischen Verhältnisse der Augen zu machen, nach Dr. Mannhardt immer aus, die Entfernung der Augen von einander in Betracht zu ziehen.

Um nun dem v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch einen anderen genauen Versuch zu substituieren, und überhaupt ein genaues diagnostisches Mittel anzustellen, greift College Mannhardt zu einer Hypothese, laut welcher die Summe des Abductions- und Adductionswinkels, im physiologischen und pathologischen Zustand immer einen und denselben Werth repräsentiren soll, indem jede Sehlinie, um von der grössten Divergenz zur grössten Convergenzstellung zu gelangen, unter

allen Verhältnissen, einen Bogen von genau 24 Graden beschreiben soll. Der Durchschnittspunkt der Sehlinien mit der verticalen Meridianebene wird bei der grössten Convergenzstellung, desto weiter vom Auge entfernt liegen, je mehr pathologischerweise von den genannten 24 Graden, welche die Sehlinie unter allen Verhältnissen zurückzulegen im Stande ist, auf die Abduction fällt, ein Moment, welcher mit Berücksichtigung der Distanz der Augen, durch graphische Construction (l. c. S. 90) leicht gefunden werden kann.

Wenn ich es für normale Verhältnisse gelten lassen mag, dass im Durchschnitte jede Sehaxe, um von der grössten Divergenzstellung in die grösste Convergenzstellung überzugehen, einen Bogen von 24 Graden beschreibt, so muss ich, was pathologische Verhältnisse anbelangt, absolut gegen die eben erwähnte Annahme opponiren; es würden dadurch, dass man die Mannhardt'sche Art, die Insufficienzen zu diagnosticiren annimmt, grosse diagnostische und therapeutische Irrthümer in den allermeisten Fällen begangen werden. — Ich muss gegen die Mannhardt'schen Ansichten, vor Allem mit den Untersuchungen, die ich an meinen Augen machte, zu Felde ziehen. — Bei mir sind die Mittelpunkte der beiden Pupillen 65 Mm. von einander entfernt; nach Mannhardt würden sich in dieser Beziehung meine Augen somit ganz normalsichtig verhalten, und Mannhardt würde somit sicher nicht daraus auf Insufficienz der interni schliessen können; noch weniger würde er jedoch dieses Moment durch die directe Eruirung der facultativen Divergenz errathen, ein Moment, welches nach Mannhardt mit Berücksichtigung der Entfernung beider Augen von einander, uns mit der grössten Genauigkeit über das Vorhandensein und den Grad der Insufficienz unterrichten müsste; es verhalten sich meine Augen nämlich, auch was facultative Divergenz

anlangt, ganz wie normalsichtige, da ich in einer Distanz von 3 Meter ein Prisma von 6 Graden, mit der Kante nach aussen, gar nicht und ein Prisma von 4 Graden nur mit Anstrengung für kurze Zeit überwinden kann; Mannhardt würde somit durch seine Untersuchungsmethode meine Augen als ganz normalsichtig, was die musculären Gleichgewichtsverhältnisse anlangt erklären müssen, und doch ist bei mir eine hochgradige Insufficienz der interni vorhanden, welche wie oben erwähnt in einer Entfernung von 15 Centimeter bereits 24 Grade beträgt, und zu solch bedeutenden asthenopischen Beschwerden Veranlassung gab, dass ich gezwungen war, Prismenbrillen (beiderseits Prisma von 5° combinirt mit convex 24) Gebrauch zu machen, mit welchen ich jetzt seit einigen Monaten zu meiner grössten Befriedigung in der Nähe wie lang immer, arbeiten kann, ohne die mindeste Beschwerde zu spüren. — Es kommen jedoch analoge Verhältnisse, wie auch Beobachtungen an Kranken zeigten, keineswegs selten, sondern umgekehrt sogar ziemlich häufig vor. Ich will noch in dieser Beziehung die Beobachtungen v. Graefe's anführen, welche auch nicht für die Mannhardt'schen Ansichten sprechen. Auf Seite 254 (August und Septemberheft 1869) der Zehender'schen Monatsblätter, drückt sich v. Graefe folgendermaassen aus: Besondere Rücksichten sind zuweilen noch vor der Operation zu nehmen bei denjenigen Patienten, welche für die Nähe excludiren. Es kann hier der Defect an Adductions-fähigkeit völlig ergänzt werden, durch den Grad der für die Ferne bestehenden Abductions-fähigkeit; weit häufiger aber ist diese Ergänzung defectuös, indem die facultative Divergenz ganz fehlt, oder vergleichsweise von geringem Betrage ist; es kann sogar für die Entfernung die binoculare Fixation einer reellen Convergenz gewichen sein. Im ersten Falle hat man eine normale

Adductionsbreite (den gesammten für die Sehlinienconvergenzen disponiblen Spielraum) lediglich mit Verrückung beider Grenzen, in gleichem Sinne und Grade, in den beiden letzteren aber Verringerung der Adductionsbreite mit Verrückung der Grenzen in ungleichem Grade, respective selbst im ungleichen Sinne vor uns. Dass die erstere Kategorie, die allergünstigsten Bedingungen für die Therapie darbietet, ist selbstverständlich; laut Voraussetzung wird hier dasselbe Prisma, welches die Grenzen der facultativen Divergenz bezeichnet, auch die Lage des binocularen punctum proximum ausgleichen, und so gut auch dieses Prisma beide Adductionsgrenzen normirt, wird es auch ein demselben aequivalenter Operations-Eingriff thun können. In der zweiten Kategorie dagegen, die unendlich umfangreicher wird, wie die Abductionsfähigkeit für die Ferne nur einen geringen Bruchtheil des Adductionsdefectes für die Nähe repraesentirt, auch das durch jene gegebene Operationsmaass die Lage des punctum proximum nur in einer untergeordneten Weise ausbessern können. — Fehlt die facultive Divergenz vollkommen, und ist demnach die Adductionsbreite, um den vollen Ausfall positiver Adductionsfähigkeit, der sich vorfindet, beschränkt, so kann, wie bereits mehrfach bemerkt, überhaupt gar keine Ausbesserung des punctum proximum stattfinden, die Operation ist contraindicirt; vollends wird dies der Fall sein, wenn für die Ferne bereits Strabismus convergens existirt. Was uns in allen diesen Fällen hinderlich in den Weg tritt, die Operation entweder ausschliesst oder ihre Resultate beeinträchtigt ist — die Verringerung der Adductionsbreite.

Dieses alles reimt sich schwer mit der Mannhardt'schen Angabe, dass der durch die Sehaxe beschriebene Bogen, wenn man sich denselben von der grössten Abductions- in die grösste Adductionsstellung geführt

denkt, immer den constanten Werth von 24 Graden hat, zusammen; letzteres ist doch eclatant bei der v. Graefe beschriebenen und eben mitgetheilten 2. und 3. Kategorie von Fällen nicht der Fall.

Ebenso wenig als für Myopen sind für Hypermetropen die Mannhardt'schen Angaben in Bezug auf die Diagnose der Insufficienz anzuwenden, wie dies das Beispiel meiner Augen, und meine Beobachtungen an Kranken mir klar machten. — Nach dem allen halte ich es für absolut angezeigt, den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch, welcher uns die Insufficienzen gleichsam *ad oculos* demonstrirt, als eines der practischsten Hilfsmittel zur Erkennung der Insufficienzen der seitlichen Augenmuskeln beizubehalten. — Die Mannhardt'sche Diagnose ist ein Schluss, basirt auf die Praemisse, dass der durch jede Sehaxe beschriebene Bogen nicht nur im physiologischen sondern auch im pathologischen Zustande einen Bogen von 24 Graden beschreiben muss; da diese Praemisse unrichtig ist, so werden auch alle daraus gezogenen Schlüsse unrichtig sein, und wir würden uns somit, sowohl in diagnostischer als therapeutischer Beziehung auf fehlerhaften Bahnen bewegen.

Ich will nun eine Reihe von Symptomen beschreiben, welche bei der Diagnose der Augenmuskelinsufficienzen mit Nutzen angewendet werden können, Resultate, welche aus den Untersuchungen meiner Augen resultiren, und welche ich auch bei anderen Kranken zu constatiren Gelegenheit hatte.

1. Gefärbte Gläser vor mein Auge (besonders das sehstärkere Auge) gehalten, erzeugen in der Nähe gekreuzte Doppelbilder. Nähere ich mich mit einem dunkelgefärbten Glase an meinem Auge, namentlich (dem rechten Auge), bewaffnet von einer entfernten Distanz ausgehend, einer brennenden Kerzenflamme allmählig, so sehe ich in einer Distanz von

40 Centimeter bereits gekreuzte Doppelbilder auftreten, die, wenn ich mich der Kerzenflamme noch mehr nähere, an Distanz zunehmen — und namentlich tritt bei Hebungen des Kopfes eine deutliche Zunahme der Distanz der Doppelbilder ein. — Neutralisire ich meine Insufficienz für die Distanz von 40 Centimeter, durch Anlegen von Prisma 6° beiderseits mit der Kante nach aussen, so hören die Doppelbilder auf, und abwärts brechende Prismen geben bloss vertical stehende Doppelbilder; entferne ich die neutralisirenden Prismen, so erscheinen gleich gekreuzte Doppelbilder, welche eine Seitendistanz von 5 Centimeter haben, und selbst bei längerem Betrachten verbleiben.

2. Prägnanter als die eben genannten Symptome, ist die Erscheinung bei an Insufficienz der interni leidenden Kranken, dass bei gehobener Blickebene sich eine bedeutende Verminderung der Sehschärfe beim binoculären Sehacte herausstellt.

Während ich bei etwas gesenkter Blickebene mit unbewaffnetem Auge Diamantschrift in 10 Zoll Entfernung lese, bin ich bei stark erhobener Blickebene, nicht mehr im Stande Snellen No. 7 zu erkennen, ein Symptom, welches noch an Klarheit dadurch gewinnt, dass in der letztgenannten Stellung die Sehschärfe wieder durch Exclusion des linken Auges, oder durch Anlegen eines die Insufficienz neutralisirenden Prismas normirt wird, indem alles gleich mit der grössten Deutlichkeit dem Auge entgegenspringt. — Die Zunahme der Insufficienz bei erhobener Blickebene, welche man in jedem Falle durch Anwendung des Gleichgewichtsversuches direct beweisen kann, wurde schon durch v. Graefe erwähnt, und zwar zu dem Behufe, dass man im Allgemeinen den Gleichgewichtsversuch nicht bei erhöhter Blickebene, sondern bei etwas gesenkter Blickebene anstellen soll. Ich habe jedoch hier die Zunahme der In-

sufficienz wieder zur Sprache gebracht, um auf die durch diese Zunahme verursachten Symptome, als diagnostisches Moment aufmerksam zu machen.

Das Umgekehrte wie bei erhobener Visirebene ist für die gesenkte Visirebene der Fall; die Insufficienz der interni vermindert sich bei stark gesenktem Blicke — und ich kann es in einer Distanz von 25 Centimeter bis zu einer Verminderung der Insufficienz auf Prisma 12° bringen.

Für den seitlichen Blick ist im Allgemeinen eine Verminderung der Insufficienz der interni bemerkbar; drehe ich den Kopf bei Anstellen des Gleichgewichtsversuches bei nicht gesenkter und nicht gehobener Blickebene, um die Verticalaxe nach links, so sinkt die Insufficienz von 18° auf Prisma 14°, und drehe ich den Kopf um die Verticalaxe nach rechts, so erhalte ich eine Verminderung bis auf 6 Grad. Auch dieser Umstand ist dem Scharfblick v. Graefe's nicht entgangen, wenn er ihn auch nicht direct beschreibt; v. Graefe erwähnt nämlich, dass an Insufficienz der interni leidende Kranke, ihre asthenopischen Beschwerden durch seitliche Kopfdrehungen zu vermindern suchen. —

3. Eclatanter und constanter als das eben genannte Symptom ist folgende Erscheinung: Während bei normalen dynamischen Verhältnissen, ein um die von vorn nach hinten gehende Axe vor einem Auge rund herum gedrehtes Prisma die Erscheinung hervorruft, dass das Doppelbild das der directen Fixation angehörende Bild in der Weise umkreist, dass letzteres das Centrum des Kreises bildet, ist dies bei Muskelinsufficienzen nicht der Fall, indem das der directen Fixation angehörige Bild nun entweder excentrisch, oder ganz ausserhalb des von dem peripherischen Bilde beschriebenen Kreises, oder

auf die Peripherie des letzteren zu liegen kommt. Diese Verhältnisse lassen sich auch sehr leicht an Augen mit normalem Muskelgleichgewicht voranschaulichen, indem durch seitlich angelegte Prismen künstliche Insufficienzen hervorgerufen werden. — Corrigire ich bei mir für eine Distanz von 40 Centimeter meine Insufficienz, indem ich beiderseits Prisma 6^0 mit der brechenden Kante nach aussen anlege, und drehe vor einem der Augen ein 8 grädiges Prisma schnell in der oben genannten Weise herum, so verhalten sich meine Augen wie normale und ich sehe das Doppelbild des Punktes a in Fig. A einen Kreis beschreiben, wobei wie die Figur zeigt, a den Mittelpunkt bildet.

Fig. A.

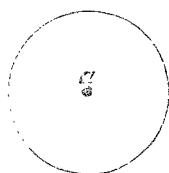


Fig. B.

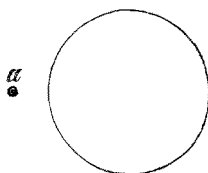


Fig. C.

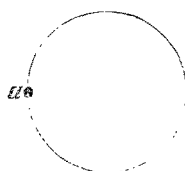
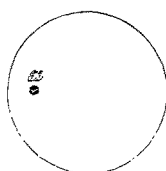


Fig. D.




Vollführe ich die Drehung mit einem für die gewählte Entfernung die Insufficienz unvollständig corrigirendem Prisma, so liegt der Punkt a, wie Fig. B zeigt, ganz ausserhalb des Kreises; wenn das Prisma, mit welchem die Drehung in der beschriebenen Weise gemacht wird, für die betreffende Entfernung mit der betreffenden Kante nach aussen angelegt, gerade die Insufficienz genau neutralisirt, so liegt der Punkt a bei mir an der linken Seite genau in der Peripherie, wie

Fig. C zeigt; und ist das Prisma für die betreffende Entfernung in welcher der Punkt a gesehen wird, übercorrigirend, so liegt a exentrisch wie in Fig. D. — Grad und Character des Schielens kann somit in dieser Weise gerade so gut wie durch den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch ermittelt werden. — Eine Erklärung der erwähnten Symptome halte ich an diesem Orte, da dieselben auf bekannten physiologischen Principien beruhen, für überflüssig.

Ich will hier gelegentlich auf einen Punkt aufmerksam machen, welcher, wenn wir uns einen klaren Einblick in die jeweiligen Verhältnisse verschaffen wollen, nicht unberücksichtigt gelassen werden sollte; es ist dies der Umstand, ob bei Eruirung der Insufficienzen der seitlichen Augenmuskeln (sei es durch den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch, oder durch den eben beschriebenen Versuch) immer ein und dasselbe Auge in directer Fixation verharret, es mag das Prisma vor dieses oder das andere Auge gehalten werden, (eine Erscheinung die fast immer bei einseitig sehr geschwächter Sehkraft angetroffen wird), — oder ob die Fixation eine alternirende ist, indem natürlich immer dasjenige Auge in directer Fixation begriffen ist, welches nicht unter Einwirkung der Prismas steht. — Wenn wir von den Insufficienzen

Fig. E. der seitlichen Augenmuskeln ganz abstrahiren,



so wird man wie bekannt bei alternirender Fixation finden, dass bei Anlegen eines Prismas mit der brechenden Kante nach unten, dass Doppelbild des fixirten Punktes a nach unten etwa in b erscheinen wird. Ist jedoch immer ein Auge das fixirende, z. B. das rechte, gleichviel es möge das nach oben brechende Prisma vor dieses oder das andere Auge gehalten werden, so wird beim Anlegen des Prismas links, der Punkt a

wohl in b erscheinen, beim Anlegen des Prismas

rechts wird jedoch dieses Auge, damit es trotz dem Prisma in directer Fixation verbleibt, eine das Prisma corrigirende Contraction der Abwärtswender vornehmen und demzufolge wird auf dem linken Auge, welches der gleichen Innervation unterworfen ist, das Bild des Objectes unterhalb der macula lutea entworfen, und somit nach oben — etwa nach c projecirt werden. — Wir können daher, um uns allgemein auszudrücken, sagen, dass in denjenigen Fällen, wo alternirend fixirt wird, das Bild immer bei Erzeugung von Höhendifferenzen durch Prismen, in der Richtung der brechenden Kante des Prisma's entworfen wird, während bei unter allen Umständen einseitiger Fixation das Bild beim Vorhalten des Prismas vor das nicht fixirende Auge wohl nach Richtung der brechenden Kante, beim Vorhalten des Prismas vor dem immer fixirenden Auge, jedoch, nach der Richtung, wo sich die Basis befindet, projecirt wird; wo daher bei Anlegen von Höhendistanzen bewirkenden Prismen das Doppelbild bald oben, bald unten von dem direct fixirten Bilde erscheint, haben wir es mit einem unter allen Umständen fixirenden Auge, beim binocularen Sehacte zu thun.

Wir haben wohl bekanntlich durch Beobachtungen von Rotationen auf dem unbewaffneten Auge beim Verdecken des anderen, sowie auch durch Angaben der Kranken, welchem Auge das lichtschwächere Bild angehört, oder an welchem Auge eine Scheinbewegung beim Verdecken des anderen Auges beobachtet wird, Anhaltspunkte zu diesbezüglichen Bestimmungen; man kommt jedoch dadurch, dass man in der eben beschriebenen Weise vor beiden Augen Höhendistanzen bewirkende Prismen alternirend bald vor das eine, bald das andere Auge vorhält, besser und leichter zum Ziele. —

Ich habe die Sache hier ausführlich zur Sprache gebracht, weil die Versuche zur Eruirung seitlicher Insufficienzen einigermassen dadurch influencirt werden, ob bei Vorhalten von in der verticalen Richtung brechenden Prismen, alternirend fixirt wird oder, ob unter allen Umständen ein und dasselbe Auge fixirt. — Im ersten Fall wird beim Fixiren des Punktes a in

Fig. F.



Fig. F., beim Anstellen des v. Graefe'schen Versuches, das Doppelbild desselben, in b oder in c erscheinen; es erscheint bei Insufficienz der interni in c beim Anlegen des in verticaler Richtung brechenden Prismas vor's linke Auge, und in b beim Vorhalten des genannten Prismas vor's rechte Auge; da wir es hier mit gekreuzten Doppelbildern zu thun haben. —

In analoger Weise, wird man bei dem von mir beschriebenen Versuch zur Eruirung seitlicher Insufficienzen

Fig. G.

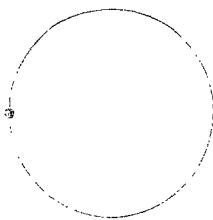
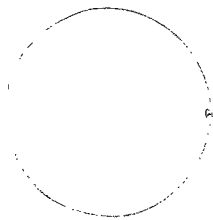


Fig. H.



bei alternirender Fixation beobachten, dass bei Drehung von Prismen um die von vorne nach hinten gehende Axe, welche die Insufficienz gerade neutralisirt, der direct fixirte Punkt bald an der rechten bald an der linken Peripherie des besprochenen Kreises liegt; wird nämlich das Prisma vor dem linken Auge gedreht, so haben wir Fig. G und wird das Prisma vor dem rechten Auge gedreht, Fig. H vor uns.

Anders verhalten sich jedoch die genannten Erscheinungen bei Kranken, wo unter allen Umständen nur blos ein Auge das fixirende bleibt. Hier werden, analog der Fig. E die Doppelbilder des Punktes a, wie in Fig. J,

Fig. J.



Fig. K.



a.

.a



bei steter Fixation des rechten Auges erscheinen, und zwar in b, wenn das Prisma mit der brechenden Kante nach unten vor's linke und in c, wenn es vor's rechte Auge gehalten wird. — Handelt es sich um einen Fall, wo das linke Auge das sehkräftigere, somit das eine fixirende bleibt, so haben wir die Doppelbilder von a, wie in Fig. K. rechts von dem direct fixirten Punkte a liegen. — In analoger Weise wird auch der von mir erwähnte Versuch, nämlich mit der Drehung des Prismas um die von vorn nach hinten gehende Axe von dem Umstande beeinflusst, ob alternirend oder immer nur mit einem Auge fixirt wird. — Wie uns Fig. G und H zeigen, ist bei Fällen von alternirender Fixation der direct fixirte Punkt bald an der linken bald an der rechten Seite des Kreises, welchen das Doppelbild von a während der Drehung des Prismas beschreibt, gelegen, während bei Fällen von constant einseitiger Fixation der direct fixirte Punkt immer an einer Seite des Kreises erscheinen wird, es mag das Prisma vor welchem Auge immer gedreht werden und zwar wird bei constant rechtsseitiger Fixation Fig. L, bei constant linksseitiger Fig. M vorhanden sein.

Ich kann bei mir, was für mich interessant war zu constatiren, durch Vorhalten von dunkel gefärbten Glä-

Fig. L.

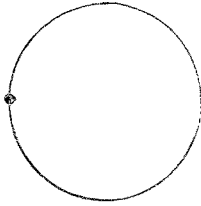
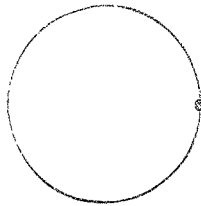


Fig. M.



sern vor das sehkräftige rechte Auge, alternirende Fixation bei den besprochenen Versuchen hervorrufen, und somit artificiell alle Symptome in der besprochenen Weise verändern.

Die Frage, ob alternirend oder constant einseitig fixirt wird, hat auch ihre praktische Bedeutung; es ist nämlich gerathen, bei constant einseitiger Fixation das Prisma bei dem v. Graefe'schen oder bei dem von mir beschriebenen Versuche immer vor das nicht fixirende Auge zu halten, da man im entgegengesetzten Falle für eine zu tiefe oder zu hohe Visirebene den Werth der Insufficienzen bestimmt.

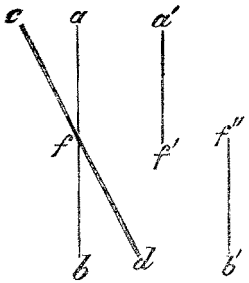
4) Einen richtigen Einblick in die diesbezüglichen pathologischen Verhältnisse erhalten wir durch Anwendung binocularer Doppelbilder. — Dieselben helfen uns nicht nur das Resultat des v. Graefe'schen Gleichgewichts-Versuches und des in dem vorigen Paragraphen von mir beschriebenen Versuches bestätigen, sondern erweitern noch unsere Diagnose, indem sie uns mit der grössten Genauigkeit Höhenabweichungen und Rollungen der Augen (Abweichungen vom Listing'schen Gesetze) erkennen lassen. —

Man kann bei diesen Versuchen zur Erkennung dynamischer oder realer Höhenabweichungen am besten eine

verticale Linie, zur Eruirung seitlicher Augenmuskelin-sufficienzen am besten eine horizontale Linie anwenden.

Sehe ich die Linie ab Fig. N in einer Distanz von 25 Centimetern an, während ich senkrecht auf die Papier-

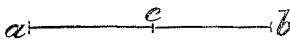
Fig. N.



fläche, ein 20 Centimeter breites und langes Stück Carton, in der Richtung cd halte in der Weise, dass ich die obere Hälfte der Linie af bloss mit dem rechten und die untere Hälfte fb bloss mit dem linken Auge sehe, so zerfällt mir jetzt ab in 2 Linien a'f' und f''b' in der gezeichneten Distanz, und durch Prisma 18,

mit der brechenden Kante nach aussen vor eines der Augen angelegt, verschmolzen die genannten 2 Linien wieder zu ab; es versteht sich von selbst, wie schon das Beispiel ergibt, dass man dadurch den Grad der Insufficienz gerade so gut wie durch den v. Graefe'schen Cardinalversuch oder durch den von mir in Paragraph 3 erwähnten Versuch herausbekommen wird.

Fig. O.



Setze ich senkrecht und in der Mitte c, der horizontalen Linie ab (Fig. O.) das früher erwähnte Stück Carton

bei einer Neigung der Blickebene um 30 Grad, in der Weise auf, dass ich ac bloss mit dem linken und cb bloss mit dem rechten Auge sehe, so bin ich im Stande, die beiden Halbbilder stereoskopisch zu verschmelzen, nur dass mir die ganze Linie gegen b zu verschoben erscheint; letzterer Umstand erklärt sich dadurch, dass bei mir die Projectionen meiner beiden Augen in's Gesichtsfeld, nicht wie beim Normalsichtigen auf die Mittelebene des Kopfes, in der Nähe der Nasenwurzel, sondern auf's rechte Auge bezogen werden; das Hering'sche

Cyclopeauge ist bei mir gleichsam nach rechts verrückt, so dass die Richtung, in der ich nach aussen projicire, mit der Richtung, in der das rechte Auge allein projicirt, zusammenfällt.*) —

Bei der geringsten Hebung oder Senkung des Kopfes zerfällt die horizontale Linie ac (Fig. O.) in 2 Linien. Bringe ich, indem ich den Kopf nach rückwärts beuge, Senkungen der Blickebene hervor, so sehe ich beide Linien, wie in Fig. P., wobei cb dem rechten und die

Fig. P.



Linie ac dem linken Auge angehört. Durch Prismen mit der Basis nach innen, welche die seitlichen Insuffizienzen ausgleichen, kann ich die Linie ac wieder an ihre Stelle bringen, während ich durch Prisma 2^o (mit der Kante nach oben vors linke Auge) den Unterschied der Augenstellung in verticaler Richtung (Höhendifferenz) ausgleichen kann.

In dieser Weise kann ich hier die Insuffizienzen der seitlichen Augenmuskeln und namentlich, was wichtig ist, die Insuffizienzen der Heber- oder Senkergruppe herausfinden, während ich, um mir die Rollungen z. B. für die der Fig. P. angehörnde Augenstellung zu veranschaulichen, mir bloss die auf den Halbbildern ab und cd Senkrechte zu ziehen habe, wie dies in Fig. Q veranschaulicht ist; es sind, wie aus der genannten Figur ersichtlich ist, anscheinend Divergenzen der verticalen Meridiane, daher de facto Convergenzen vorhanden.

Fig. S.



sehe blos mit dem linken, so erscheint mir die Flamme a in f schimmernd, d. h. auf ab, hinter dem Carton.

*) Am besten kann ich dies mir beweisen auf folgende Weise: Sehe ich eine Kerzenflamme a an, indem ich mein linkes Auge z. B. mit einem Stück Carton verdecke, so sehe ich dieselbe gerade so, wie wenn ich binocular sehen würde am richtigen Orte. — Verdecke ich jedoch das rechte sehtüchtige Auge und

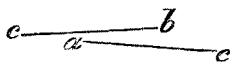
Fig. Q.



Durch Vorwärtsbeugen des Kopfes (resp. Hebungen der Blickebene), zerfällt bei mir die horizontale Linie in Fig. O in 2 Halbbilder, welche in Fig. R gezeichnet sind. Dass

jetzt das dem linken Auge angehörende Halbbild, *ac* weiter nach rechts liegt, als bei Neigung der Blickebene,

Fig. R.



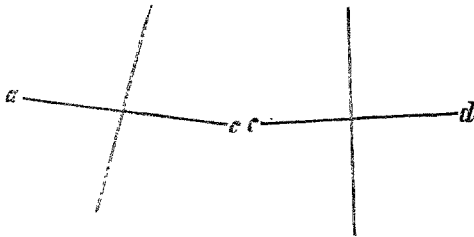
und dass ich somit im Allgemeinen jetzt stärkere Prismen brauche, um die Linie *ac*, wie in Fig. O, wieder auf ihren Platz zu bringen, darf

nach den oben besprochenen Resultaten, dass bei mir, wie bei den meisten an Insufficienz der interni Leidenden die Insufficienz bei gehobenem Blicke grösser ist, nicht auffallen; die Höhenabweichung beträgt laut Messung mittelst Prismen hier ebenfalls 2° und ist wieder in der Weise vorhanden, dass die linke Gesichtslinie im Verhältniss zu der des rechten Auges höher steht.

Meiner Meinung nach lassen sich die Versuche mit binocularen Bildern, in der eben beschriebenen Weise ausgeführt, sehr gut für die Praxis verwerthen, indem sie leicht ausführbar sind und keine besondere Intelligenz von Seiten des Kranken dabei gefordert wird; es ist die eben beschriebene Untersuchungsweise ein zuverlässiges Mittel, sich in schneller und bequemer Weise, ein Bild, sowohl der dynamischen (oder auch realen) Seiten- und Höhenabweichungen als auch über das Vorhandensein von bedeutenderen Rollungen zu verschaffen. Man kommt meiner Erfahrung nach, am besten dabei zum Ziele, wenn man den Kranken, während er bei gesenkter oder gehobener Blickebene, die horizontale Linie beobachtet, selbst die betreffenden Figuren zeichnen lässt, da sonst die Kranken den Sachverhalt nicht so leicht genau angeben; man muss, wenn man sich die Neigungen der

verticalen Meridiane veranschaulichen will, darauf achten, ob man es nicht mit überkreuzten Bildern zu thun hat. Würde man in Fig. R, resp. (bei Hebungen der Blickebene) sich die auf die horizontale Linie Senkrechte zeichnen, so könnte man, wenn man die Ueberkreuzung der Linie *a c* nicht berücksichtigt, leicht wie für Neigungen der Blickebene (Fig. Q) factische Convergenzen der verticalen Meridiane mit ihren oberen Enden herausbekommen, während, wenn man *a c*, (wie in Fig. T. vor-

Fig. T.



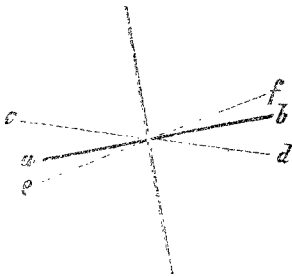
gezeichnet ist) an seinen richtigen Ort versetzt, anscheinende Convergenzen, daher factische Divergenzen sich herausstellen. Die Hauptaufgabe der Versuche mit binoculären Bildern wird aber immer die Bestimmung von dynamischen oder realen Abweichungen in der verticalen Richtung (Höhendifferenzen) bleiben, da die Insufficienzen der Ein- und Auswärtswender schon durch den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch, oder durch den im vorigen Paragraphen von mir beschriebenen Versuch genau eruiert werden können, was für Höhendifferenzen nicht der Fall ist. — Es ist wohl theoretisch richtig, dass eben so gut, wie Insufficienzen der seitlichen Augenmuskeln, durch Prismen, welche Höhendifferenzen hervorbringen, eruiert werden, ebenso Insufficienzen der Heber- und Senkergruppe durch Ergänzungen von in horizontaler Richtung auseinander weichenden Doppelbildern erkannt werden müssten. In Wirklichkeit ist

das aber nicht der Fall; vor Allem ist hier in Betracht zu ziehen, dass bei in verticalen Richtungen vorkommenden Gleichgewichtsstörungen, selbst sehr geringe Anomalien schwer in die Waageschale fallen, und dem Sehen sehr hinderlich sind, indem Auf- und Abwärtswender bekanntlich im Verhältniss zu den seitlichen Augenmuskeln nur schwache Prismen zu überwinden im Stande sind; es müssten eben wegen dieser Tendenz der seitlichen Augenmuskeln sehr starke Prismen in Anwendung kommen, und da diese schon bei der mindesten Abweichung von der streng horizontalen Lage an und für sich Höhendifferenzen der beiden Doppelbilder erzeugen können, so sind sie zur Erkennung von factischen Höhendifferenzen unverwerthbar. — Dass geringe Höhendifferenzen die Abductions- und Adductionsbreite wesentlich modificiren, und überhaupt in diagnostischer und therapeutischer Beziehung die vollste Berücksichtigung verdienen, wurde bereits durch v. Graefe hervorgehoben. Ich kenne jedoch, wie gesagt, kein anderes Mittel, als nur die eben beschriebenen Versuche mit binocularen Doppelbildern, durch welche wir im Stande wären, Höhendifferenzen mit der grössten Genauigkeit und Leichtigkeit zu diagnostiziren, und genau die dieselben corrigirenden Prismen zu finden; zugleich erscheinen aber durch dasselbe Mittel auch die pathologischen Rollungen, und dem Augenarzt ist es dadurch vergönnt, sich in leichter Weise einen tieferen Einblick in die jeweiligen pathologischen Verhältnisse zu verschaffen.

5) Ich habe auch Versuche angestellt, mir die Abweichungen vom Listing'schen Gesetze, welche bei mir vorkommen, durch Zuhülfenahme des astigmatischen Zustandes meines linken Auges zu veranschaulichen. Ich habe zu dem Behufe horizontale Linien, welche ich, wenn sie die Richtung a b, Fig. U, haben, in der Primärlage am besten sehe, bei verschiedenen Augenstellungen an-

gesehen, um durch die Differenz der Richtung, in welcher ich bei der Primärlage, oder bei gehobener oder gesenkter Blickebene, diese Linien deutlich sehe, mir die Rollungen zu construiren. Ich muss gestehen, dass ich

Fig. U.



durch dieses Mittel zu keinem zufriedenstellenden Resultate kommen konnte; vor Allem ist schon der Uebelstand störend, dass bei mir Abweichungen von der Richtung a b, wie sie durch die punktierten Linien c d und e f gezeichnet sind, bis zu 10° und darüber vorkommen können, ohne dass

eine wesentliche Abnahme der Deutlichkeit der horizontalen Linien bemerkt werden kann, was wohl in dem Vorhandensein von viel unregelmässigem Astigmatismus seinen Grund haben dürfte; es werden diese Rollungen, wenn sie nicht einen Winkel von 16° übersteigen, eo ipso nicht erkannt werden. — Etwas besser gelang es mir, den Eintritt von Rollungen bei starken Hebungen oder Senkungen der Blickebene zu erkennen, wenn ich mir durch Vorhalten von Convex 7 vor's astigmatische linke Auge die horizontale Strahlenschaar auf der Netzhaut zur Vereinigung brachte, und mir dadurch eine Lichtlinie g h (Fig. U) verschaffte, wenigstens konnte ich, wenn auch nicht quantitativ, so doch wenigstens qualitativ die Abweichungen vom Listing'schen Gesetze finden. — Für die Praxis könnte ich jedoch diese Untersuchungsmethode keineswegs empfehlen, welche schon an für sich da sie nur an astigmatischen Augen möglich ist, nur bei einer geringen Kategorie von Kranken angewendet werden könnte, und abgesehen davon, durch die Untersuchung mit binocularen Doppelbildern, sowohl was Bequemlichkeit als Deutlichkeit anlangt, ganz in den Schatten gestellt wird.

Ich will noch die Frage ventiliren, ob man die Untersuchungen der dynamischen Verhältnisse der Muskeln, mit oder ohne die Refraction des betreffenden Auges neutralisirende Brillen machen soll. — Versuche, die ich in dieser Hinsicht bei mir angestellt habe, haben mir gezeigt, dass dieser Umstand immer Berücksichtigung verdient. — Es ist nämlich bei mir, laut genauer Untersuchung, sowohl nach der v. Graefe'schen, als den eben beschriebenen Methoden, die Insufficienz grösser, wenn ich die Versuche mit Brillen, als wenn ich sie ohne Brillen mache. — Ich sehe z. B. die beiden Punkte, wenn ich den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch in einer Entfernung von 25 Centimetern ohne Brille mache in einer seitlichen Distanz von 5 Centimeter auseinanderstehen; mache ich den Versuch mit einer meine Refraction corrigirenden Brille, so beträgt die seitliche Distanz der genannten Punkte 7 Centimeter, und Messungen mit seitlich angelegten Prismen zeigten, dass im letzteren Fall die Insufficienz um 4 Grad mehr beträgt, (natürlich für dieselbe Objectdistanz) wie im ersten Falle. — Da es nun einmal feststeht, dass die Insufficienzen in etwas modificirt werden, je nachdem wir die betreffende Bestimmungen mit oder ohne Brille machen, so halte ich es immer für gerathener, dieses Moment mit bei der Bestimmung der Insufficienzen in Betracht zu ziehen, und namentlich den v. Graefe'schen Gleichgewichtsversuch mit der für die Nähe corrigirenden Brille anzustellen.

Eine andere Frage ist, wie bei mir die eben erwähnte Erscheinung, dass die Insufficienz für die Nähe mit Convexgläsern grösser gefunden wurde, als bei der Bestimmung ohne die Refraction corrigirende Gläser, aufzufassen sei?

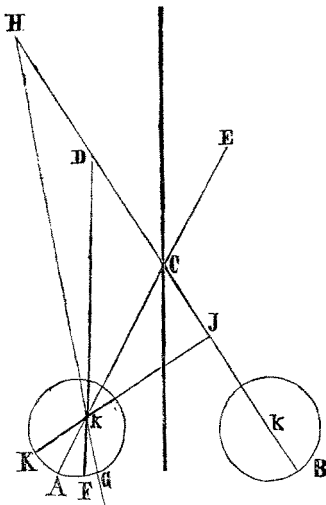
Ich muss, behufs Beantwortung der eben aufgeworfenen Frage auf eine Erscheinung zurückgreifen,

welche von den meisten Untersuchern festgestellt wurde, nämlich: dass, wenn ein Auge bei unverrückter Gesichtslinie für die Nähe accommodirt, dabei nicht nur der Accommodationsmuskel eine Veränderung seiner Innervation erfährt, sondern dass auch die anderen äusseren Augenmuskeln in Bezug ihrer Innervation eine Veränderung erfahren — trotzdem dabei das Auge in derselben Stellung verharret; es erleidet nämlich dabei das Auge eine Rollung um die Gesichtslinie, welche in Bezug auf Grösse und Richtung der verschiedenen Individuen verschieden ausfällt. (Dobrowolsky 18. B. dieses Archivs.) — Prof. Hering knüpft an diese Erscheinung folgende für die Praxis wichtige Bemerkung:*) Es lehren diese Versuche, dass das Donder'sche Gesetz, nach welchem die Orientirung des Auges lediglich von der Stellung der Gesichtslinie abhängig sein sollte, keine allgemeine Gültigkeit hat, dass vielmehr die Netzhautlage von der Lage des Blickpunktes bestimmt wird, welche bei unveränderter Stellung der Gesichtslinie verschieden sein kann. — Sie lehren ferner, dass das Listing'sche Gesetz für die Stellungen und Bewegungen der Augen beim Nahesehen nicht gültig ist, endlich, dass sich die Innervation zum Zwecke des Nahesehen nicht auf die Adductoren und die Anpassungsmuskeln des Doppelauges beschränkt, sondern sich auch auf die anderen äusseren Augenmuskeln erstreckt. — Nach den spärlichen Beobachtungen, welche bis jetzt vorliegen, ist man noch nicht im Stande, diejenigen Muskeln zu bestimmen, deren Thätigkeit sich mit der Adduction des Doppelauges associirt. — In der Pathologie hat man sich bis jetzt damit begnügt, bei der Convergenz bloss der Innervation der Adductoren und allenfalls des Accommodationsmuskels

*) Die Lehre vom binocularen Sehen S. 98.

die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken, während man die eben erwähnten Innervationen der anderen äusseren Augenmuskeln ganz ausser Acht liess. — Für mich ist jedoch das ganze Wesen der Insufficienz, sowie auch die Lehre vom Schielen und der Augenmuskelkrankheiten überhaupt viel verständlicher, wenn ich die eben berührten Verhältnisse mit in Betracht ziehe.

Fig. V.



Es mögen die Augen A und B (Fig. V) den Punkt C binocular mit Anstrengung betrachten, gleichviel was die Ursache dieser Anstrengung, respective der für diese Stellung relativ vermehrten Innervation sein möge (etwa Hindernisse hervorgebracht durch ein Staphyloma postic. oder durch relative Schwäche der interni etc.), und diese Anstrengung geschehe eben im Interesse des binocularen Sehactes.

Es wird nun, wenn das Auge A verdeckt, oder durch Hervorrufen von Doppelbildern in einer oder der anderen Weise der Werth des binocularen Sehens vermindert ist, beiden Augen eine geringere Innervation als früher zugeführt werden, und zwar wird der Grad der Innervation, wie dieses von Hering in klarer Weise bewiesen wurde, auf beiden Augen ein gleicher sein, sowohl im ersten als im zweiten Falle. Es kann nun, wenn wir die Sache theoretisch betrachten, in Folge dieser gleichmässig auf beiden Augen stattfindenden Innervationsverminderung zweierlei geschehen, 1. die Innervationsverminderung ge-

schiebt auf jedem einzelnen Auge in der Weise, dass dasselbe Verhältniss der Innervation zwischen äusseren und inneren Augenmuskeln auch jetzt bestehen bleibt, und somit beide Gesichtslinien dieselbe Stellung behalten, und dass zu Folge der mit der verminderten Innervation der äusseren Muskeln des Auges (womit die gesammten 3 Augenmuskelpaare jedes Auges gemeint sein sollen) gleichmässigen Verminderung der Innervation des Accommodationsmuskels, etwa auf E und D accommodirt wird. Die Praxis zeigt jedoch, dass dies nicht geschieht; der Grund dürfte sein, dass überhaupt diese Stellung mit dieser Accommodation, *de facto* bei diesen Augen niemals angewendet werden, da man Doppelbilder soviel als möglich verhütet. 2. Es kann Folgendes geschehen: die Innervationsverminderung muss, zufolge des Gesetzes der gleichen Innervation der Augen, ebenfalls, wie schon erwähnt, eine gleiche sein, es kann jedoch dabei das Verhältniss zwischen der Innervation des äusseren und inneren Augenmuskels auf beiden Augen ein verschiedenes sein, wie wir dieses auch bei seitlichen Augenstellungen nach den Hering'schen graphischen Darstellungen (s. d. Lehre von binocularem Sehen) gelten lassen müssen. — Es kann mit einem Worte geschehen, dass die Gesichtslinie des rechten Auges B, in Folge der gleichmässigen Innervationsverminderung zwischen *musculus externus* und *internus* dieses Auges dieselbe Stellung beibehält, während auf dem linken Auge A die Innervation dieser Muskeln in der Weise stattfindet, dass die Gesichtslinie die Stellung D F einnimmt — Dies geschieht nun factisch um so mehr, als es nach dem Verhältniss der Innervation zwischen Accommodation und äusseren Augenmuskeln auch sonst beim binocularen Sehacte, bei Betrachten des ausserhalb der Medianebene befindlichen Punktes D geschehen, und somit den Augenstellungen in Folge von

Gewöhnung von vornherein geläufig ist. — Das Auge B schießt nunmehr nach aussen.

Ist das Auge B normal oder kurzsichtig, so wird beim Excludiren des Auges A, (da beim binocularen Sehacte die relativen Accommodationsbreiten gegen den Nahepunkt hin herangezogen waren) der Punkt C nun dem rechten Auge deutlicher erscheinen. — Ist jedoch Hypermetropie oder Presbyopie der beiden vorhanden, so geschieht gerade das Gegentheil; das Heranziehen der relativen Accommodationsbreiten ist hier beim binocularen Sehacte vom Vortheil; in dieser Beziehung wird daher für Hypermetropie ein geringer Grad von dynamischer Divergenz, im Falle dieselbe keine asthenopischen Beschwerden verursacht, vom Vortheil sein; wird daher das Auge A bei einem Hypermetropen oder Presbyopen, welcher an Insufficienz leidet, excludirt, so erscheint C in Zerstreuungskreisen, die Innervation der beiden Augen wird daher nur insoweit verändert werden können, als das monoculare Sehen des Auges B, bei Exclusion von Auge A, nicht stark compromittirt wird, es wird somit noch ein Theil der dynamischen Divergenz latent bleiben können. — Wird jedoch das Auge B mit einem genügend stark die Refraction für diese Lage neutralisirenden Convexglase bewaffnet, so dass dieses Auge nun ohne Anstrengung für diesen Punkt accommodirt, so kommt der früher latent gebliebene Theil der Insufficienz auch zum Vorschein, wie dies auch in Fig. V dargestellt ist. Das Auge B wird bei Exclusion von A ohne Brillen, im Falle es hypermetropisch oder presbyopisch ist, indem es in C ein Object betrachtet, auf D accommodiren; weiter wird es seine Accommodation nicht entspannen, da sonst das gesehene Object zu undeutlich wird; macht sich jedoch selbst für Entfernung D noch die Hypermetropie und Presbyopie geltend, wie das bei mir der

Fall ist, so bleibt in Folge der für diese Stellung relativ noch zu starken Accommodationsinnervation, ein Theil der vorhandenen Insufficienz der interni noch latent, und letztere wird erst manifest, wenn durch Vorhalten eines die Presbyopie und Hypermetropie corrigirenden Glases C nun deutlich gesehen wird, trotzdem die Accommodation auf den Punkt H eingerichtet ist; die Gesichtslinie des Auges A wird jedoch jetzt nicht mehr wie beim Betrachten von C ohne Brille von Seite des Auges B, die Stellung DT, sondern die Stellung HG haben; somit wird das Auge mehr als früher nach aussen schielen, und seitlich angelegte Prismen werden uns nun die ganze Insufficienz für diese Stellung ad oculos zeigen q. e. d.

In eben so einfacher Weise, wie das Wesen dynamischer und realer Divergenzen, lässt sich auch das Zustandekommen dynamischer und realer Convergenzen erklären. Es seien in Fig. V die Augen A und B hypermetropisch, und wird C selbst bei Aufbrauch des ganzen positiven Theiles der Accommodationsbreite nur undeutlich gesehen, so wird namentlich, im Falle das Auge A sehschwach ist C nur dann deutlich gesehen werden können, wenn die beiden Augen über so viel Innervation disponiren, dass der seitlich gelegene Punkt J binocular gesehen werden kann; es wird nun in Folge der stärkeren allgemeinen Innervation, bei der letzten Stellung das Auge B für C accommodiren, C wird nun deutlich gesehen, und fesselt demzufolge die ganze Aufmerksamkeit, während das Bild C am abgelenkten Auge A, welches schon a priori sehschwach ist, unterdrückt wird.

Ich will vorläufig nur im Allgemeinen auf die besprochene Erklärung hingedeutet haben, da es für mich wenigstens viel leichter ist, nach der Hering'schen Auffassungsweise der Innervationsgesetze, mir die meisten pathologischen Verhältnisse der Augen-

muskeln zu erklären, als nach den bisher gebräuchlichen Methoden.*)

*) Ich will hier gelegentlich, da dieser Aufsatz von pathologischen Muskelverhältnissen handelt, 2 kleine operative Manöver erwähnen, welche ich in manchen Fällen mit Vortheil angewendet habe. 1. Die Durchstechung einer grösseren Conjunctivalfalte. — Durchsticht man mit einer mit einem Faden bewaffneten gekrümmten Nadel eine grössere (etwa 3'''—4''' breite) Conjunctivalfalte an der äusseren Seite des linken Auges, an einem normalsichtigen Menschen, so entstehen beim Blicke nach rechts gekreuzte Doppelbilder. — Gerade so gut nun, als wir Doppelbilder in dieser Weise hervorbringen können, können wir auch Doppelbilder heilen; es gelang mir dies neulich in einem Falle von veralteter Lähmung des linken Externus, mit störenden seitlich auftretenden Doppelbildern, durch Anlegung einer Suture an der äusseren Seite des rechten Auges, um die Innenwendung des rechten Auges einigermaassen zu behindern.

Eine 2. Procedur, welche ich öfters mit Vortheil anwendete, besteht darin, dass ich in Fällen, wo nach Muskelvernähungen unmittelbar nach der Operation ein Supereffect constatirt wurde, einem neuerlichen Anlegen einer Muskelsuture dadurch aus dem Wege gegangen bin, dass ich die Conjunctiva zwischen Suture und Conjunctivalrand horizontal einschnitt; ich nähe demzufolge um ein Correctionsfeld zu haben, a priori niemals den Muskel sehr nahe der Cornea an die Conjunctiva. Die Grösse des Effectes hängt vor Allem in letzterem Falle von der Ausdehnung des horizontalen Einschnittes ab, und der Effect kann überdies noch durch v. Graefe's verstärkende Suture vergrössert werden.